

**TINGKAT KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN  
MENGUNAKAN SEMEN BEKU DAN SEMEN CAIR  
DENGAN PENGECER TRIS AMINOMETHAN KUNING  
TELUR PADA SAPI PERSILANGAN ONGOLE**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

Moch Saifudin  
NIM. 145050100111057



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**TINGKAT KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN  
MENGUNAKAN SEMEN BEKU DAN SEMEN CAIR  
DENGAN PENGECER TRIS AMINOMETHAN KUNING  
TELUR PADA SAPI PERSILANGAN ONGOLE**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

Moch Saifudin  
NIM. 145050100111057



Skipsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada  
Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**TINGKAT KEBERHASILAN INSEMINASI  
BUATAN MENGGUNAKAN SEMEN BEKU DAN  
SEMEN CAIR DENGAN PENGECER TRIS  
AMINOMETHAN KUNING TELUR PADA SAPI  
PERSILANGAN ONGOLE**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**Moch Saifudin**  
NIM. 145050100111057

Telah dinyatakan lulus dalam ujian sarjana  
Pada Hari/Tanggal: Senin/ 23 April 2018

**Pembimbing Utama :**  
Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS  
NIP. 19621112 198701 2 001

Tanda tangan ..... Tanggal 20/04/18

**Pembimbing Pendamping :**  
Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP  
NIP. 19660306 199002 2 001

..... Tanggal 31/05/18

**Dosen Penguji :**  
Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS  
NIP. 19560403 198103 1 002

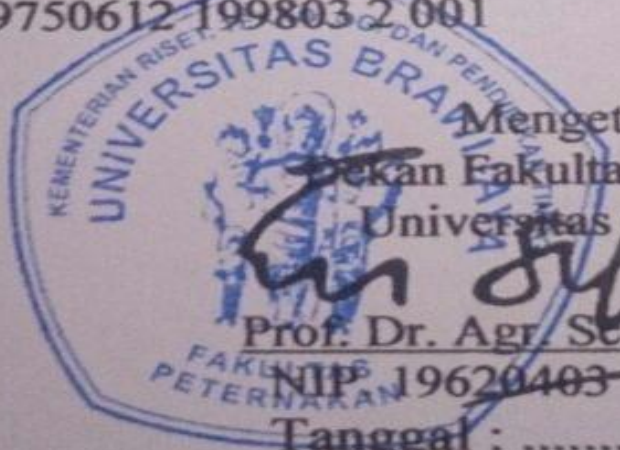
..... Tanggal 2/4/18

Dr. Ir. Mashudi, M. Agr. Sc  
NIP. 19610519 198802 1 001

..... Tanggal 18/05/18

Dr. Siti Azizah S.Pt, M.Sos, M.Comun  
NIP. 19750612 199803 2 001

..... Tanggal 18/05/18



**Mengetahui :**  
**Dekan Fakultas Peternakan**  
**Universitas Brawijaya**  
Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Suyadi, MS  
NIP. 19620403 198701 1 001  
Tanggal : .....

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Moch Saifudin, dilahirkan di Lamongan tanggal 21 Januari 1996 sebagai putra pertama pasangan bapak Achmad dan Ibu sulasih dan kakak dari Putri Dwi Jayanti. Jenjang yang ditempuh oleh penulis adalah diawali di TK Kepoh Bulumargi pada 2002 dan pada 2008 lulus SD Kepoh Bulumargi, pada 2011 lulus dari MTS Raudlatul Mutaalimin, dan pada tahun 2014 lulus dari MA Raudlatul Muallimin. Pada tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang melalui tes SBMPTN.

Penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum Ilmu Nutrisi Ruminansia pada tahun 2016. Penulis telah melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) selama satu bulan di PT. Japfa unit Purwosari, Pasuruan, mengenai menejemen pemeliharaan dan perkandangan ayam perent stok.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Tingkat Keberhasilan Inseminasibuaan Menggunakan Semen Beku dan Semen Cair dengan Pengencer Tris Aminometan Kuning Telur pada Sapi Peranakan Ongole”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan pihak lain, oleh karena itu kami ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang dan Dr. Agus Susilo, S.Pt., MP selaku Ketua Program Studi Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
2. Prof . Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP selaku dosen pendamping yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan laporan skripsi ini dan Bapak Sulaiman selaku Inseminator yang sudah membantu pelaksanaan penelitian.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan segala bentuk dukungan lainnya.
4. Semua teman-teman yang telah membantu dalam kelancaran proses pengerjaan skripsi ini.

Kami menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Kami berharap laporan ini dapat menjadi masukan dan informasi yang bermanfaat kepada pihak-pihak yang membutuhkan.

Malang, 15 Mei 2018

Penulis

# THE SUCCESFULL OF ARTIFICIAL INSEMINATION USING OF FROZEN SEMEN AND LIQUID SEMEN WITH TRIS AMINOMETHAN EGG YOLK IN COW ONGOLE CROSS BRED

## ABSTRACT

Moch Saifudin<sup>1)</sup>, Nurul Isnaini<sup>2)</sup>, Trinil Susilawati<sup>2)</sup>

1) Student at Faculty Animal Husbandry, University Brawijaya, Malang

2) Lecturer at Faculty Animal Husbandry, University Brawijaya, Malang

Email : [Saifudin210196@gmail.com](mailto:Saifudin210196@gmail.com) and [Trinil\\_Susilawati@yahoo.com](mailto:Trinil_Susilawati@yahoo.com)

The purpose of the research was to know about the succesfull artificial insemination (AI) using liquid semen with Tris Aminometan + egg yolk diluent of ongole cross bred cattle indicated by Non Return Rate (NRR) and Conception Rate (CR). This research was conducted in sub district Tumpang Malang Regency, East Java on June 2017 until November 2017. The material used in this research were 54 ongole cross bred cows free from reproductive diseases and estrous. The method in this research was experimental using 54 heads of cattle with 27 heads inseminated with frozen semen AI (T<sub>0</sub>) and 27 heads with AI liquid semen (T<sub>1</sub>). The parameters observed were NRR1, NRR2, and NRR3 and CR. The data showed the first parameter of AI success was 81.48% of NRR1, 81.48% of NRR2, and 81.48% of NRR3 for frozen semen (T<sub>0</sub>) and 96.30% of NRR1, 88.89% of NRR2 and 81.48% of NRR3 for liquid semen (T<sub>1</sub>). While for CR showed result 62.96% for frozen semen (T<sub>0</sub>) and 59.26% for liquid semen (T<sub>1</sub>). In conclusion, the value of NRR for all treatments still meet the AI success standards. While for the CR for liquid semen (P1) teatments had not been able to obtain the expected pregnancy percentage (CR ≥60%). The result of Conception Rate of Frozen semen treatments is 62.96% and the liquid semen is 59.26%.

Keyword: frozen semen, liquid semen, Non Return Rate, and Conception Rate.

# TINGKAT KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN MENGUNAKAN SEMEN BEKU DAN SEMEN CAIR DENGAN PENGENCER TRIS AMINOMETHAN KUNING TELUR PADA SAPI PERSILANGAN ONGOLE

## RINGKASAN

Moch Saifudin<sup>1)</sup>, Nurul Isnaini<sup>2)</sup>, Trinil Susilawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

Email : [Saifudin210196@gmail.com](mailto:Saifudin210196@gmail.com) dan [Trinil\\_Susilawati@yahoo.com](mailto:Trinil_Susilawati@yahoo.com)

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu genetik ternak adalah dengan teknologi Inseminasi Buatan (IB). IB yang umum adalah menggunakan semen beku dan kendala yang dihadapi adalah mahalanya nitrogen cair dan motilitas yang rendah akibat pembekuan. Semen cair adalah solusi, yang dimana dalam pembuatan dan penanganannya tidak terlalu sulit.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan semen cair dan mengevaluasi keberhasilan IB menggunakan semen cair dengan pengencer Tris Aminomethan kuning telur yang berdasarkan *Non Return Rate* (NRR) dan *Conception Rate* (CR).

Penelitian ini dilaksanakan dipeternakan rakyat di kecamatan Tumpang Kabupaten Malang, Jawa Timur pada bulan Juni 2017 hingga November 2017. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 54 ekor sapi betina dari berbagai bangsa yang sehat dan bebas dari penyakit reproduksi dan sedang berahi dan semen beku yang berasal dari BBIB Singosari dan semen cair yang diproduksi sendiri. Metode dalam penelitian ini adalah percobaan yang menggunakan 54 ekor sapi dengan rincian 27 ekor di IB semen beku (P0) dan 27 ekor di IB semen cair (P1) dan data yang diambil adalah data sekunder dan primer. Parameter yang diamati adalah NRR1, NRR2, dan NRR3 dan CR.

Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas berahi adalah langkah pertama untuk melakukan IB. Parameter keberhasilan IB yang pertama adalah persentase NRR1 sebesar 81,48%, NRR2 sebesar 81,48%, dan NRR3 sebesar 81,48% untuk semen beku (P0) dan NRR1 sebesar 96,30%, NRR2 sebesar 88,89%, dan NRR3 81,48% untuk semen cair (P1). Sedangkan untuk CR menunjukkan hasil 62,96% untuk semen beku (P0) dan 59,26% untuk semen cair (P1). Persentase nilai CR untuk perlakuan semen cair (P1) belum memenuhi standart ( $CR \geq 60\%$ ). Nilai *Conception Rate* pada perlakuan semen beku (P0) sebesar 62,96% dan semen cair (P1) sebesar 59,26%.

## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DATAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>x</b>
 <b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Kerangka Fikir .....	2
1.6. Hipotesis .....	4
 <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>5</b>
2.1. Sapi Peranakan Ongole (PO).....	5
2.2. Inseminasi Buatan (IB) Semen Cair .....	5
2.3. Faktor yang Mempengaruhi IB.....	5
2.3.1. Kualitas Semen .....	6
2.3.2. Kualitas SDM .....	7
2.3.3. Faktor Keadaan Fisiologis Ternak.....	7
2.2.3.1. Umur dan Fisiologis Ternak.....	7
2.2.3.2. Body Condition Score (BCS) .....	8
2.2.3.3. Manajemen Pakan .....	8
2.4. Parameter Keberhasilan IB .....	8
2.4.1. Non Return Rate (NRR) .....	8
2.4.2. Conception Rate (CR).....	9
 <b>BAB III. METODE KEGIATAN .....</b>	 <b>10</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	10
3.2. Materi Penelitian.....	10
3.3. Metode Penelitian .....	10
3.4. Variabel Pengamatan .....	10
2.4.1. Non Return Rate (NRR) .....	10
2.4.2. Conception Rate (CR).....	10
3.5. Analisis Data.....	11
3.6 Data pendukung .....	11
3.7 Batasan Istilah .....	11



<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>13</b>
4.1. Profil Peternak Keamatan Tumpang.....	13
4.2. Evaluasi Kebuntingan Berdasarkan <i>Non Return Rate</i> (NRR) .....	13
4.2. Evaluasi Kebuntingan Berdasarkan <i>Conception Rate</i> (CR) .....	15
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>20</b>
5.1. Kesimpulan .....	20
5.2. Saran .....	20
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>21</b>



**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Karakteristik Kualitas Semen Segar Sapi Peranakan Ongole.....	11
2. Hasil Uji Motilitas Saat di Laboratorium dan di Lapang.....	11
3. Hasil Pengamatan NRR1, NRR2, dan NRR3 pada Perlakuan IB Menggu - nakan Semen Beku dan Semen Cair .....	13
4. Hasil Perhitungan CR pada Semen Beku dan Semen Cair .....	15



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kerangka Pikir Penelitian .....	4
2. Non Return Rate Hasil Pengamatan pada Perlakuan Semen Beku dan Semen Cair.....	14
3. Kondisi Berahi Sapi Pada Perlakuan Semen Beku (P0) dan Semen Cair - (P1).....	16
4. Nilai BCS Pada Perlakuan P0 dan P1 .....	18



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Persentase Non Return Rate Hasil IB dengan Semen Beku dan Semen Cair	24
2. Persentase Conception Rate Hasil IB dengan Semen Beku dan Semen Cair	26
3. Kualitas Berahi Sapi pada Perlakuan Semen Beku .....	28
4. Kualitas Berahi Sapi pada perlakuan Semen Cair.....	29
5. Analisis Nutrisi yang diberikan pada Resipien IB Semen Beku.....	30
6. Analisis Nutrisi yang diberikan pada Resipien IB Semen Cair .....	31
7. Data Peternak untuk Semen Beku .....	32
8. Data Peternak untuk Semen Cair .....	33
9. Data Inseminator untuk Semen Beku.....	34
10. Data Inseminator untuk Semen Cair .....	35
11. Data Primer dan Sekunder yang di Amati.....	36



## DAFTAR SINGKATAN

BCS : *Body Condition Score*

CR : *Conception Rate*

IB : Inseminasi Buatan

NRR : *Non Return Rate*

PKB : Pemeriksaan Kebuntingan

PO : Peranakan Ongole

PTM : *Post Thawing Motility*





## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sangat cocok untuk dijadikan sentra bisnis peternakan. Luas daratan Indonesia mencapai jutaan km<sup>2</sup> yang dimana mendukung kegiatan peternakan. Prospek usaha peternakan terbuka luas seiring jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 257 juta jiwa. Konsumsi daging di Indonesia terus mengalami peningkatan. Namun peningkatan ini belum diimbangi dengan penambahan produksi.

Permintaan daging sapi dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2015 tercatat konsumsi daging di Indonesia 2,56 kg/tahun, atau sebanyak 653,980 ton dimana dipasok dari lokal sebanyak 416,090 ton (64%) setara sapi hidup 2.447.000 ekor, sedangkan untuk impor 237,890 (34%) setara dengan sapi hidup 1.400.000 ekor. Sedangkan konsumsi daging sapi pada tahun 2016 diproyeksikan sebesar 2,85 kg/ kapita, mengalami kenaikan 10% dari tahun sebelumnya. Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan jumlah populasi sapi potong terbanyak di Indonesia yakni sebanyak 4.407.807 ekor pada tahun 2016. Populasi sapi potong di kota Malang 3.708 pada tahun 2016 (Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, 2017).

Solusi untuk menangani tingginya permintaan daging terutama sapi yaitu dengan cara pemberdayaan sapi lokal, impor sapi bakalan, impor sapi indukan. Sapi Persilangan Ongole (PO) adalah jenis sapi lokal hasil persilangan antara sapi Ongole dan sapi jenis lain sehingga menghasilkan sapi Persilangan Ongole. Kelebihan dari jenis sapi Ongole adalah cepat beradaptasi pada berbagai macam lingkungan, tahan terhadap ekto dan endoparasit, dan mempunyai *mothering ability* sangat bagus (Ihsan dan Wahjuningsih, 2011) . Ciri - ciri sapi PO adalah memiliki gelambir yang longgar dan menggantung, tanduk pendek dan tumpul, warna didominasi putih, dan persentase karkas 45% - 55% dengan perbandingan daging : tulang = 3,23 : 1. Upaya untuk meningkatkan kualitas genetik dari sapi lokal adalah dengan inseminasi buatan (IB).

Inseminasi Buatan adalah penempatan semen pada saluran reproduksi secara buatan. Semen yang ditempatkan saat IB berupa semen beku maupun semen segar. IB dikatakan berhasil apabila sapi induk yang di IB menjadi bunting (Hastuti, 2008). Keberhasilan IB dipengaruhi empat faktor. Pemilihan sapi akseptor, pengujian kualitas semen, akurasi deteksi berahi oleh peternak, dan ketrampilan inseminator (Hastuti, 2008).

Dari beberapa faktor keberhasilan IB kualitas semen perlu diperhatikan. Semen yang sudah dikembangkan adalah semen beku dan semen cair yang dimana memiliki kekurangan dan kelebihan masing- masing. Semen beku adalah semen yang dibekukan dengan Nitrogen (N<sub>2</sub>) cair yang suhunya mencapai -196 °C. Kekurangan dari semen beku yaitu dalam penanganan semen beku yang sering dijumpai di lapangan adalah keterbatasan kontainer, kesulitan dan keterlambatan dalam memperoleh nitrogen cair serta mahalnya nitrogen cair. Berbeda dengan semen cair yang dimana dalam prosesnya cukup mudah. Dalam penyimpanannya semen cair hanya memerlukan suhu 4°C - 5°C. Herdiawan (2004) menyatakan bahwa penurunan kualitas spermatozoa pada semen sapi yang dibekukan mengalami penurunan sekitar 30 – 60 % dibanding dengan semen segar.

Semen cair dibuat dengan menambahkan bahan pengencer kedalam semen segar. Prinsip dasar pengenceran adalah menyediakan lingkungan bagi spermatozoa yang secara fisik

maupun kimiawi menyerupai plasma semen, tidak mengandung zat toksik, dan tidak menurunkan fertilitas. Pengencer yang biasa digunakan adalah *Cauda Epididymal Plasma* (CEP- 2) dan Tris Aminomethan. Pengencer Tris Aminomethan memiliki zat yang diperlukan oleh spermatozoa, yang terdiri dari fruktosa, laktosa, rafinosa, asam amino dan vitamin dalam kuning telur sehingga spermatozoa dapat memperoleh sumber energi dalam jumlah yang cukup (Wiratri, Susilawati dan Wahjuningsih, 2017).

Kuning telur merupakan krioprotektan ekstraseluler mengandung lipoprotein dan lesitin yang melindungi membran sel spermatozoa untuk mencegah terjadinya *cold shock* selama pendinginan. Kuning telur mengandung asam amino, karbohidrat, vitamin, dan mineral untuk kebutuhan hidup spermatozoa. Kuning telur mengandung senyawa anti kejut yang berperan melindungi spermatozoa dari cold shock (Da Costa, Susilawati, Isnaini dan Ihsan, 2015).

## 1.2 Rumusan Masalah

Populasi sapi lokal khususnya sapi PO telah mengalami penurunan jumlah populasi yang drastis. Teknologi IB adalah solusi untuk menanggulangi jumlah populasi sapi lokal yang mengalami penurunan. Kecenderungan peternak adalah bagaimana dalam satu Inseminasi langsung bunting, karena untuk efisiensi biaya. Keberhasilan IB dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya SDM, ternak betina, manajemen pemeliharaan dan kualitas semen. Semen yang digunakan adalah semen beku dan cair yang dimana memiliki keunggulan dan kekurangan masing – masing. Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat keberhasilan IB menggunakan semen cair dengan pengencer Tris Aminomethan kuning telur pada sapi persilangan ongole dilihat dari *Non Return Rate* (NRR) dan *Conception Rate* (CR).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan semen cair dan semen beku serta mengevaluasi keberhasilan IB menggunakan semen cair dengan pengencer Tris Aminomethan kuning telur yang berdasarkan *Non Return Rate* (NRR) dan *Conception Rate* (CR)

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai Sumber informasi bagi masyarakat dan pihak- pihak terkait yang akan melakukan penelitian tentang pengaplikasian semen cair dengan pengencer Tris Aminomethan kuning telur ditinjau dari *Non Return Rate* (NRR) dan *Conception Rate* (CR)

## 1.5 Kerangka Pikir

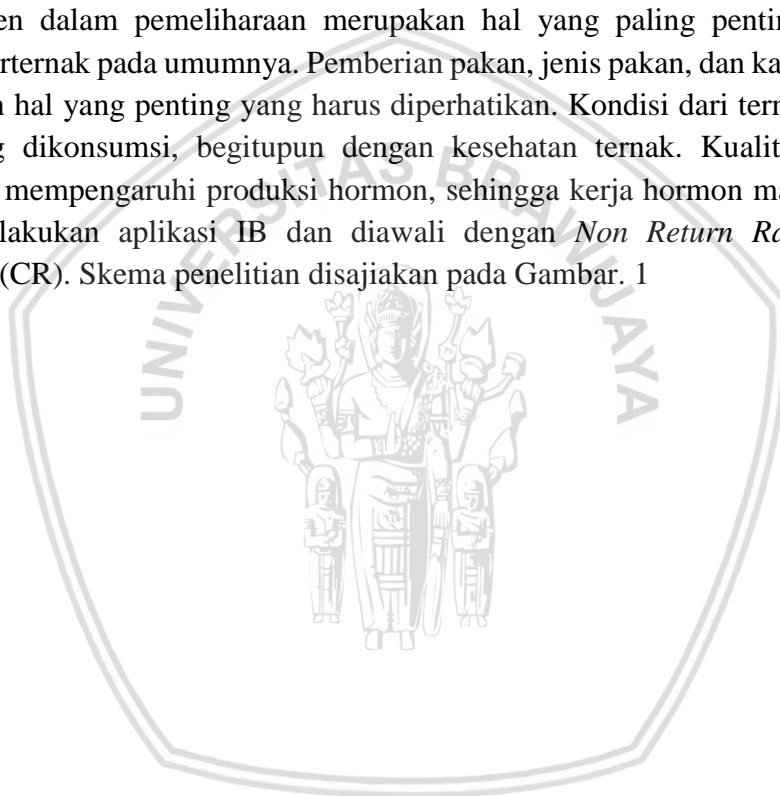
Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen beku dan semen cair. Semen cair dalam penelitian diproduksi sendiri dari dua ekor sapi persilangan ongole oleh mahasiswa dan diencerkan menggunakan Tris Aminomethan kuning telur sedangkan semen beku diperoleh dari BBIB Singosari yang selanjutnya diaplikasikan dengan IB. Keberhasilan IB dipengaruhi beberapa faktor yaitu sumber daya manusia (SDM), kualitas semen cair, ternak dan manajemen pemeliharaan. Dalam hal ini SDM adalah inseminator dan peternak. Sebagai inseminator, keterampilan adalah hal yang penting dimana akan menentukan keberhasilan IB

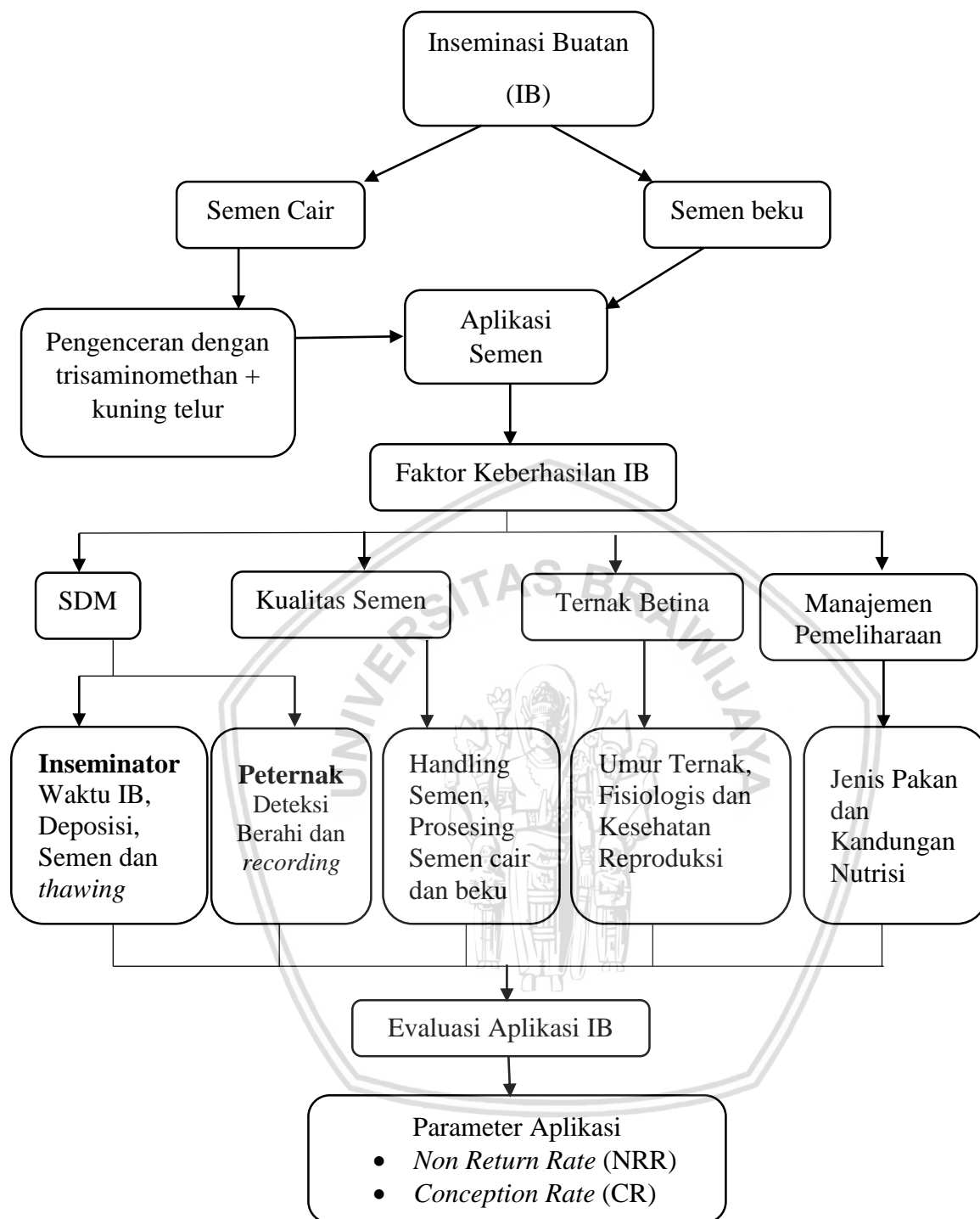
yang meliputi ketepatan waktu IB dan deposisi semen. Sedangkan peternak harus mengetahui ciri- ciri ternak berahi sehingga dapat ditangani.

Kualitas semen cair merupakan faktor yang penting dan menjadi faktor utama dalam penelitian ini. Kualitas semen cair ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya pejantan, penanganan semen, prosesing semen dan pengenceran semen yang menjadi faktor utama dalam penelitian ini. Pengencer yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tris Aminomethan kuning telur. Tris kuning telur mempunyai kandungan penyangga yang terdapat dalam pengencer, yang dapat menetralsir hasil metabolisme seperti asam laktat sehingga spermatozoa dapat bertahan hidup (Hafez, 2008)

Faktor lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam aplikasi IB adalah ternak betina. Umur ternak, kesehatan ternak, dan kondisi fisiologis reproduksi ternak betina merupakan faktor dalam menentukan keberhasilan dalam pengaplikasian IB.

Manajemen dalam pemeliharaan merupakan hal yang paling penting yang sering diabaikan oleh perternak pada umumnya. Pemberian pakan, jenis pakan, dan kandungan nutrisi pakan merupakan hal yang penting yang harus diperhatikan. Kondisi dari ternak dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi, begitupun dengan kesehatan ternak. Kualitas pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi produksi hormon, sehingga kerja hormon maksimal. Dalam penelitian ini dilakukan aplikasi IB dan diawali dengan *Non Return Rate* (NRR) dan *Conception Rate* (CR). Skema penelitian disajikan pada Gambar. 1





Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

## 1.6 Hipotesis

H<sub>0</sub> : IB menggunakan semen cair dengan pengencer Tris Aminometan kuning telur tidak dapat memberikan hasil yang lebih baik dibanding IB semen beku dengan nilai konsepsi lebih dari 60%.

H<sub>0</sub> : IB menggunakan semen cair dengan pengencer Tris Aminometan kuning telur dapat memberikan hasil yang lebih baik dibanding IB semen beku dengan nilai konsepsi lebih dari 60%.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sapi Peranakan Ongole (PO)

Sapi Peranakan Ongole (PO) adalah sapi hasil persilangan antara sapi – sapi lokal yang berasal dari India dan termasuk golongan sapi zebu yang dimasukan ke Indonesia pada permulaan abad ke- 20. Sapi PO mempunyai ciri – ciri warna keputih putihan, kepala, leher, dan lutut berwarna gelap sampai hitam namun pada sapi betina berwarna putih. Profil dahi cembung, bertanduk pendek, berpunuk besar serta memiliki gelambir dan lipatan – lipatan kulit dibawah perut sampai leher. ( Susilawati, 2017).

#### 2.2 Inseminasi Buatan (IB) Semen Cair

Teknologi IB adalah teknologi yang tepat guna untuk meningkatkan mutu genetik. Program IB yang populer adalah menggunakan semen beku. Menurut Susilawati dkk, (2016) bahwa semen beku menghadapi beberapa masalah yaitu kurang lebih 30% spermatozoa mati selama pembekuan dan spermatozoa yang hidup selama pembekuan mempunyai fertilitas rendah. Penurunan kualitas spermatozoa pada semen sapi yang dibekukan mengalami penurunan sekitar 30% - 60% dibanding dengan semen segar.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan pada semen beku adalah dengan menggunakan semen cair. Menurut Labetubun dan Siwa (2011) semen cair merupakan semen segar yang telah dievaluasi memiliki persentase motilitas spermatozoa minimal 70% kemudian dilakukan pengenceran dengan penambahan bahan pengencer seperti Tris Aminomethan kuning telur yang disimpan dalam suhu 3–5°C. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingkat kebuntingan pada penggunaan semen dingin/cair (54,3 %) yang lebih tinggi dari penggunaan semen beku (45,5%) (Situmorang, 2002). Produksi semen cair dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi dan peralatan yang lebih sederhana dibanding dengan semen beku sehingga dapat lebih mudah diaplikasikan. Keuntungan lain yang didapat adalah fertilitas yang lebih tinggi. Penyimpanan semen dingin sampai 6 hari dengan dosis spermatozoa 50 juta/ml tidak nyata menurunkan persentase kebuntingan. Penyimpanan dapat dilakukan sampai 10 hari dengan catatan konsentrasi spermatozoa dinaikan menjadi 100 juta/ml (Polmer, 2003).

#### 2.3 Faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB

Keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh empat faktor yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain yaitu akseptor, kualitas semen, deteksi berahi oleh peternak dan keterampilan inseminator. Keberhasilan IB erat kaitanya dengan sistem pemeliharaan. Sapi yang baik di pelihara intensif dengan cara dikandangkan. Hal ini akan memudahkan dalam mendeteksi berahi dan melaksanakan IB untuk meningkatkan mutu genetik sapi (produktivitas) sampai saat ini belum ada laporan yang lengkap. Demikian pula dengan halnya kinerja reproduksi sapi hasil IB praktis belum banyak dievaluasi .Oleh karena itu, pelaksanaan IB harus disesuaikan dengan tujuan dan sasaran akhir yang akan dituju, serta memperhatikan kemungkinan adanya interaksi faktor genetik dan lingkungan.

Susilawati (2011<sup>a</sup>) menambahkan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB diantaranya adalah kualitas semen, inseminator dan peternak serta kondisi



fisiologi ternak betina. Kualitas semen dapat dilihat dari konsentrasi dan motilitas progresifnya yaitu spermatozoa yang bergerak ke depan, karena spermatozoa yang bergerak progresif yang mampu melakukan fertilisasi. Inseminator dan peternak juga mempengaruhi keberhasilan IB terutama pada deteksi berahi, *thawing* semen beku, ketetapan waktu IB, dan deposisi semen. *Thawing* adalah proses pencairan kembali semen beku. Pada proses ini terjadi proses keluarnya intra seluler cryoprotectan dari dalam sel dan digantikan kembali oleh air. Kesalahan dalam *thawing* akan menyebabkan kerusakan membran spermatozoa. Deposisi semen juga mempengaruhi keberhasilan IB. Semakin dalam deposisi semen dalam organ reproduksi betina, maka akan semakin tinggi peluang keberhasilan kebuntingan. Inseminator harus mengetahui kapan waktu IB yang tepat. Ketepatan waktu IB adalah menjelang ovulasi, yaitu apabila sapi menunjukkan tanda-tanda berahi pagi hari maka di IB sore harinya dan apabila berahi di sore hari maka di IB pagi hari keesokan harinya. Selain inseminator, peternak juga ikut berperan dalam menunjang keberhasilan IB. Peternak harus memiliki ketrampilan dalam mendeteksi berahi karena menentukan ketepatan waktu IB.

### 2.3.1 Kualitas Semen

Kualitas semen cair diketahui dari uji makroskopis dan mikroskopis. Uji makroskopis meliputi volume, warna, konsistensi, dan derajat keasaman (pH). Volume semen diukur dengan menggunakan pipet ukur, pH semen diukur menggunakan indikator pH, konsistensi semen dibedakan antara kental dan sedang, dan warna dibedakan menjadi krem dan putih susu. Uji mikroskopis meliputi gerakan masa, motilitas, konsentrasi, spermatozoa hidup, membran plasma utuh (MPU) dan morfologi spermatozoa. Gerakan masa spermatozoa dibedakan berdasarkan kecepatan berpindahnya gerakan masa spermatozoa dengan klasifikasi sangat baik (++++) dan baik (++). Persentase motilitas spermatozoa adalah persentase gerakan progresif individu dengan kriteria sangat baik ( $> 90\%$ ), baik ( $70-85\%$ ) dan sedang ( $<60-70\%$ ). Konsentrasi spermatozoa adalah jumlah spermatozoa per ml dihitung dengan kamar hitung neubauer, hasil uji dikalikan  $10^6$  jumlah dari lima kamar hitung. Persentase spermatozoa hidup dievaluasi dengan menggunakan zat warna eosin nigrosin. Spermatozoa yang hidup berwarna transparan dan yang mati berwarna merah pada bagian kepala. Persentase membran plasma utuh (MPU) spermatozoa dievaluasi dengan hyposmotic swelling test (HOS-test). Membran plasma utuh ditandai dengan spermatozoa yang melingkar dan membran yang tidak utuh ditandai dengan ekor yang lurus. Penilaian dilakukan terhadap abnormalitas primer dan sekunder (Ariantje, Yusuf, Sajuthi dan Ariviantini, 2014).

Tujuan dari pengenceran semen dilakukan untuk mengurangi kepadatan dan menjaga kelangsungan hidup spermatozoa. Bahan pengencer tersebut mengandung zat-zat makanan sebagai sumber energi dan tidak bersifat racun bagi spermatozoa, dapat melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*), yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba serta bersifat sebagai penyangga. Tris merupakan larutan yang mengandung asam sitrat dan fruktosa yang berperan sebagai penyangga (buffer), untuk mencegah perubahan pH akibat asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa serta keseimbangan elektrolit, sumber energi dan melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*). Selain itu, Tris mempunyai kemampuan dalam memberikan motilitas spermatozoa yang lebih tinggi karena tris lebih banyak mengandung zat-zat makanan, antara lain fruktosa, asam sitrat, buffer dan meningkatkan aktifitas spermatozoa. (Hoesni, 1997; Widjaya, 2011)

Manfaat kuning telur terletak pada lipoprotein dan lesitin yang terkandung di dalamnya. Kuning telur juga mengandung glukosa yang digunakan oleh sel-sel sperma. Kuning telur mengandung asam amino, karbohidrat, vitamin dan mineral untuk kebutuhan spermatozoa. Selain itu, di dalam kuning telur terdapat senyawa anti kejut yang berperan melindungi spermatozoa dari kejut dingin. Penggunaan 75% Tris +20% Kuning Telur + 5% gliserol menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding 77% Tris + 20% kuning telur + 3% gliserol dan 73% Tris + 20% kuning telur + 7% gliserol, (Rizal, Toelihere, Yusuf, Purwantara dan Situmorang, 2002).

### 2.3.2 Kualitas SDM

Kualitas SDM mempengaruhi tingkat keberhasilan IB. Sumber daya manusia disini terdiri dari keterampilan peternak dan inseminator. Susilawati (2011<sup>b</sup>) menjelaskan inseminator dan peternak juga mempengaruhi keberhasilan IB terutama pada deteksi berahi, *thawing* semen beku, ketepatan waktu IB, dan deposisi semen.

Sebelum melakukan IB pada ternak, seorang Inseminator harus memiliki keterampilan dan pengetahuan tentang cara IB. Hal ini dikarenakan pengetahuan dan kemampuan inseminator sangat mempengaruhi keberhasilan IB. Pertama inseminator harus mengetahui cara mendeteksi berahi, cara handling semen, deposisi semen dan penanganan pasca IB. Keterampilan inseminator tergantung pada jam terbang inseminator itu sendiri. Inseminator yang belum berpengalaman mengakibatkan tingginya nilai S/C dan rendahnya CR.

Keterampilan inseminator dalam pelaksanaan IB harus memperhatikan saat *thawing*, deposisi semen dan ketepatan waktu IB. Deposisi semen pada posisi 4+ hasilnya lebih tinggi dari kebuntingan dibanding dengan deposisi semen posisi 4 (Susilawati, 2011<sup>b</sup>). Ketepatan waktu IB adalah saat menjelang ovulasi yaitu apabila sapi menunjukkan tanda berahi pagi hari, maka IB dilakukan sore hari (Susilawati, 2011<sup>a</sup>).

### 2.3.3 Faktor Keadaan Fisiologis Ternak Betina

#### 2.3.3.1 Umur dan Fisiologis Ternak Betina

Umur ternak betina mempengaruhi tingkat pubertas, karena pubertas adalah dimana saat datangnya berahi pertama yang terjadi dalam ternak betina. Pada fase ini ternak mampu memproduksi sel telur serta organ – organ reproduksi mulai berfungsi. Pada hewan betina pubertas dicerminkan oleh terjadinya estrus dan ovulasi yang akan menentukan performan reproduksi (Iskandar, 2011).

Kondisi fisiologis dari ternak berpengaruh terhadap tingkat produktifitas ternak. Induk yang sudah tua, secara fisiologis sudah tidak memungkinkan untuk mempertahankan kebuntingan karena kemampuan otot, tulang serta jaringan sudah melemah dan disertai dengan kerusakan sel – sel yang cepat, namun tidak diimbangi dengan percepatan pertumbuhan sel, sehingga nutrisi yang diperoleh dari pakan hanya cukup untuk memperbaiki kondisi tubuh yang rusak dan tidak cukup untuk kebutuhan reproduksi maupun mempertahankan kebuntingan (Zainudin, Ihsan dan Suyadi, 2014).

### 2.3.3.2 Body Condition Score (BCS)

Nilai BCS perlu dipahami guna mengevaluasi produksi, kesehatan dan nutrisi ternak. Budiawan, Ihsan dan Wahjuningsih (2015) menjelaskan BCS adalah metode untuk memberi nilai kondisi tubuh ternak baik secara visual maupun dengan perabaan pada timbunan lemak tubuh di bawah kulit sekitar pangkal ekor, tulang punggung dan pinggul.

Mengetahui estimasi energi dalam tubuh dapat ditinjau dari glukosa darah, jaringan adipose dan skor kondisi tubuh. Hubungan antara bobot badan dan skor kondisi tubuh induk dengan normalitas hormon progesteron. Semakin rendah bobot badan dan skor kondisi induk ternak makin rendah pula persentase kebuntingan (dari 85% menjadi 20%) (Winugroho, 2002).

### 2.3.3.3 Manajemen Pakan

Kualitas pakan sangat menentukan keberhasilan IB. Hal ini sering terjadi pada peternakan rakyat, pakan sering diabaikan. Pemeliharaan ternak umumnya secara sambilan dengan ketersediaan pakan tergantung musim sehingga fluktuatif. Semakin rendah bobot badan (BB) dan skor kondisi induk (SKI) ternak semakin rendah pula persentase kebuntingan (dari 85 menjadi 20%) (Winugroho, 2002). Pakan yang diberikan pada ternak umumnya berupa hijauan dan konsentrat.

Pakan yang diberikan hanya berupa rumput lapang, rumput kering dan jerami padi saat musim kemarau. Dimana kandungan bahan rendah protein dan mineral, sehingga kebutuhan pokok tidak terpenuhi. Dampak dari pemberian pakan yang rendah nilai gizi menyebabkan proses produksi dan reproduksi terganggu. Rumput kering yang jelek selalu memberikan defisiensi protein dan biasanya berhubungan dengan rendahnya kadar mineral di dalam pakan terutama P (*Phospor*) dan Co (*Cobalt*). Apabila sapi mengalami defisiensi Co dapat menurunkan nafsu makan, pubertas terlambat dan kegagalan estrus pada sapi betina. Sedangkan defisiensi P dapat menyebabkan pubertas terlambat pada sapi dara dan pada induk terjadi kegagalan estrus (Iskandar, 2011).

## 2.3 Parameter Keberhasilan IB

Evaluasi keberhasilan IB dapat dilihat melalui angka *service per conception* (S/C), *conception rate* (CR) dan *non return rate* (NRR) (Susilawati, 2011<sup>b</sup>).

### 2.3.1 Non Return Rate (NRR)

NRR merupakan nilai presentase jumlah ternak yang tidak berahi kembali pada hari ke 60 – 90. Deteksi kebuntingan dapat dilakukan dengan beberapa cara namun yang sering digunakan adalah dengan *Non Return rate* (NRR) yakni suatu indikator ternak tidak menunjukkan berahi lagi setelah di IB dalam waktu 20 – 60 hari atau 60 – 90 hari (Susilawati, 2004). Diagnosa kebuntingan setelah pengamatan NRR juga dilakukan palpasi rektal. Palpasi rektal dilakukan pada umur kebuntingan 90 hari (3 bulan) dan hal ini merupakan cara yang paling cepat dan mudah dilakukan dalam deteksi kebuntingan (Susilawati, 2004).

### 2.3.2 Conception Rate (CR)

*Conception Rate* (CR) merupakan persentase jumlah sapi betina yang bunting pada IB pertama. Angka CR dapat diperoleh melalui pemeriksaan kebuntingan pada usia 3-4 bulan

dengan cara palpasi rektal. Susilawati (2013) menjelaskan bahwa CR adalah persentase sapi betina yang bunting pada Inseminasi pertama.



## BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2017 hingga November 2017 dikecamatan Tumpang kabupaten Malang, Jawa Timur.

### 3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah 54 ekor sapi betina dari berbagai bangsa yang berahi, sehat, bebas penyakit reproduksi dan minimal memiliki kondisi berahi 3A yaitu “abang” (labia minor memerah), “aboh” (vulva bengkak) dan “anget” (suhu vulva meningkat serta mengeluarkan lendir) yang tersebar di peternakan rakyat di kecamatan Tumpang, Malang. Sapi - sapi tersebut dibagi menjadi dua perlakuan yaitu semen beku sebagai (P0) dan semen cair sebagai (P1). *Straw* yang digunakan diperoleh dari BBIB Singosari dengan jenis sapi simental untuk semen beku dan semen cair diperoleh dari dua ekor sapi PO jantan berumur 1,5 tahun yang diencerkan dengan Tris Aminometan + 20 % Kuning Telur.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode percobaan (experimental method) yang menggunakan 54 ekor sapi betina yang estrus dengan rincian 27 ekor di IB dengan semen beku (P0) dan 27 ekor di IB dengan semen cair (P1). Data yang diambil meliputi data primer dan sekunder. Data primer diambil dengan cara pengamatan secara langsung dan wawancara dengan peternak yang meliputi beberapa variabel diantaranya : bangsa ternak, umur ternak, kondisi berahi, BCS, pakan, tampilan reproduksi dan waktu berahi ternak. Data sekunder yang diambil meliputi : identitas peternak dan tanggal IB. Kemudian data diolah dan dianalisis secara diskriptif dengan parameter yang diamati meliputi NRR (0-21), (22-42), (43-63) dan CR.

### 3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati untuk mengetahui keberhasilan IB dalam penelitian ini meliputi :

#### 3.4.1 Non Return Rate (NRR)

*Non Return Rate* merupakan pengamatan pada sapi yang telah diinseminasi, untuk mengetahui terjadi berahi kembali atau tidak. Pengamatan secara periodik dilakukan antara hari ke NRR1 (21±3 hari) , NRR2(42±3 hari) dan NRR3 (63±3 hari) setelah dikawinkan (Susilawati, 2011). Apabila setelah IB pertama tidak ditemukan berahi kembali, diasumsikan IB pertama berhasil. Rumus untuk menghitung NRR menurut Iswoyo dan Widiyaningrum (2008) sebagai berikut:

$$NRR = \frac{\text{Jumlah sapi di IB} - \text{Jumlah Sapi di IB Kembali}}{\text{Jumlah Sapi di IB}} \times 100$$



### 2.4.2 Conception Rate (CR)

CR adalah persentase sapi betina yang bunting pada IB pertama. Rumus CR menurut Susilawati (2011<sup>b</sup>) adalah :

$$CR = \frac{\text{jumlah sapi bunting pada IB 1}}{\text{jumlah akseptor}} \times 100\%$$

### 3.5 Analisa Data

Data yang diperoleh selanjutnya ditabulasi dan dilanjutkan dengan perhitungan analisa deskriptif.

### 3.6 Data Pendukung

Data pendukung dalam penelitian ini adalah uji kualitas semen segar sapi PO yang dapat dilihat pada Tabel 1. dan untuk motilitas individu setelah diencerkan pada saat di Lab dan lapang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Kualitas Semen Segar Sapi Peranakan Ongole.

Parameter	Rataan
<b>Makroskopis</b>	
Volume (ml)	1,5±0,79
Bau	Khas Semen
Warna	Putih Susu
PH	7
Konsistensi	Sedang
<b>Mikroskopis</b>	
Motilitas Massa	+ Sampai ++
Motilitas Individu (%)	52,27±4.67
Konsentrasi (1.000.000/ml)	1391,81±254,35
Viabilitas (%)	76,81±5.56
Abnormalitas (%)	7,64±1.91

Table 2. Hasil Uji Motilitas Saat di Laboratorium dan di Lapang.

No.	Perlakuan	% PTM (Lab.)	% PTM (Lapang)
1	Semen Beku	≥ 40%	≥ 40%
2	Semen Cair	35% - 40%	25% - 40%

### 3.7 Batasan Istilah

Semen cair	: Cairan yang di sekresikan organ rproduksi jantan yang berisi spermatozoa dan seminal plasma yang di incerkan kemudian disimpan pada suhu 3-5 °C.
Persilangan Ongole	: Sapi hasil persilangan antara sapi Ongole dengan sapi limosin atau simental
BCS	: ( <i>Body Condition Score</i> ) nilai yang dugunakan untuk melihat perlemakan di bagian tubuh ternak.
<i>Silent Heat</i>	: Keadaan ternak betina tidak menampakan berahi secara jelas yang disebabkan faktor hormonal.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Profil Peternak Kecamatan Tumpang

Peternak dikecamatan Tumpang sebagian besar didominasi oleh peternak rakyat dengan kepemilikan satu hingga tiga ekor sapi. Bangsa sapi yang dipelihara meliputi sapi Simental, Limosin, PO, FH dan Brangus. Pemeliharaan sapi di kecamatan Tumpang masih tergolong tradisional. Kandang biasanya terletak di belakang rumah peternak. Pakan yang diberikan berupa hijuan (pucuk tebu, rumput gajah dan jerami padi) yang diberikan secara adlibitum dan pakan tambahan berupa dedak atau polard.

#### 4.2 Evaluasi Kebuntingan Berdasarkan *Non Return Rate* (NRR)

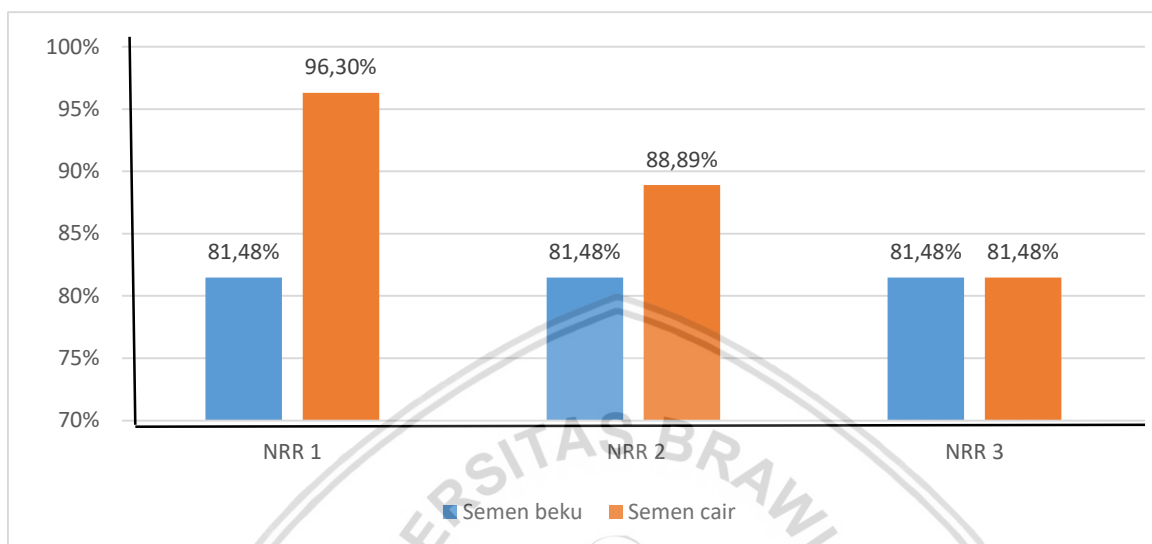
Hasil dari penelitian ini adalah diperolehnya data NRR, CR serta data penunjang lainnya. Langkah awal dalam penelitian ini adalah dengan mengevaluasi keberhasilan IB yang berdasarkan *Non Return Rate* (NRR) dari 54 ekor sapi akseptor yang dilihat pada hari ke- 21, ke- 42 dan ke- 63 apakah sapi tersebut menampakkan tanda- tanda berahi atau tidak setelah dilakukan IB.

Salah satu parameter keberhasilan IB adalah *Non Return Rate* (NRR). Susilawati (2011<sup>b</sup>) menjelaskan NRR merupakan persentase jumlah ternak yang tidak kembali berahi antara hari 60-90 setelah dikawinkan. Ternak yang tidak mengalami berahi kembali pasca dikawinkan diasumsikan bunting . Pengamatan NRR dilakukan pada hari ke-21, 42 dan 63 setelah dilakukan IB. Berdasarkan hasil pengamatan dan pemeriksaan NRR pada 54 akseptor yang di IB yaitu masing-masing 27 ekor sapi di IB menggunakan semen beku dan 27 ekor sapi di IB menggunakan semen cair dengan pengencer Tris Aminomethan + kuning telur yang menunjukkan bahwa 22 ekor akseptor dari semen beku dan 26 ekor akseptor dari semen cair tidak menunjukkan tanda-tanda berahi pada hari ke-21. Pada pengamatan NRR 2 (hari ke-42) 22 ekor akseptor pada semen beku dan 25 ekor akseptor pada semen cair tidak menunjukkan tanda-tanda berahi sedangkan pada pengamatan NRR 3 (hari ke-63) 22 akseptor pada semen beku dan 22 akseptor pada semen cair tidak menunjukkan tanda-tanda berahi. Hasil pengamatan dan pemeriksaan NRR disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan NRR 1, NRR 2 dan NRR 3 pada Perlakuan IB Menggunakan Semen Beku dan Semen Cair

Perlakuan IB	Jumlah akseptor	NRR 1 (hari ke 0 – 21)		NRR2 (hari ke 22 – 42)		NRR3 (hari ke 43 – 63)	
		Ekor	%	Ekor	%	Ekor	%
Semen Beku	27	22	81,48	22	81,48	22	81,48
Semen Cair	27	26	96,30	25	88,89	22	81,48

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai NRR 1 pada masing- masing perlakuan adalah 81,48% pada IB semen beku dan 96,30% pada IB semen cair, sedangkan pada NRR 2 sebesar 81,48% pada IB semen beku dan 88,89% pada IB semen cair dan NRR 3 menunjukan angka 81,48% pada IB semen beku dan 81,48% pada IB semen cair. Untuk persentase dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Non Return Rate* Hasil Pengamatan pada Perlakuan Semen Beku IB dan Semen Cair.

Gambar 2 menunjukan bahwa persentase NRR untuk perlakuan semen beku dari NRR 1, NRR 2 dan NRR 3 yang menunjukan hasil yang stabil yakni diangka 81,48%. Sedangkan pada perlakuan semen cair pada NRR 1, NRR 2 dan NRR 3 menunjukan penurunan yakni diangka 96,30%, 88,89% dan 81,48%. NRR merupakan persentase jumlah sapi yang tidak berahi kembali pada hari ke-60 sampai ke-90 pasca IB. Untuk perhitungan lebih lengkap dijelaskan pada Lampiran 1. Namun berdasarkan nilai NRR tersebut belum dapat dikatakan bunting 100%, karena sapi dapat mengalami *silent heat* atau bahkan sapi yang sudah bunting tetap menampilkan tanda- tanda berahi (tetap berahi ). Salah satu penyebabnya adalah terjadinya kematian embrio dini yang disebabkan adanya gangguan dari ekto maupun endoparasit yang mengakibatkan stress pada akseptor IB. Kematian embrio dini erat kaitanya dengan proses implantasi pada endometrium induk. Kekurangan hormon steroid dapat menghambat implantasi. Implantasi merupakan proses dinamis yang melibatkan embrio, dimulai dari hatching , aposisi, adhesi, dan invasi ke epitel endometrium (Lash and Legge, 2000), (Widayati,dkk 2013), (Wahyudi (2014).

Penyebab lain dari rendahnya nilai NRR adalah kondisi kandang ternak yang gelap, sempit dan kotor, sehingga menyulitkan menilai NRR berdasarkan berahi. Kebanyakan dari sapi – sapi akseptor tidak pernah dikeluarkan dari kandang, sehingga intensitas ternak terkena sinar matahari sangat rendah. Hal ini dapat memicu terjadinya *silent heat* dikarenakan ada gangguan hormonal. Tingkat keberhasilan IB dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, iklim, cuaca, dan manajemen pemeliharaan yaitu perkandangan. Pada ternak sub tropis sering mengalami gangguan reproduksi dikarenakan tidak bisa beradaptasi pada lingkungan tropis.

Hal ini terjadi karena hormon gonadotropin dan steroid tidak dapat dihasilkan secara sempurna sehingga terjadi *silent heat*. (Susilawati, 2011<sup>b</sup>).

Persentase NRR mengalami penurunan pada perlakuan semen cair sedangkan pada semen beku cenderung stabil. Selain penyebabnya *silent heat* untuk penurunan nilai NRR adalah penurunan jumlah spermatozoa yang motil. Disebutkan pada Tabel 2. bahwa jumlah spermatozoa yang motil adalah 35% - 40% pada saat di Laboratorium dan 25% - 40% untuk lapang. Hal ini disebabkan karena ada perubahan lingkungan pada saat di refrigerator ke lokasi peternak. Untuk media membawa straw dari Laboratorium ke lapang menggunakan teremos yang berisi air es dengan sedikit es batu didalamnya yang dimana suhunya 4 °C yang bertahan 45 menit setelah itu suhunya akan naik, yang disebabkan mencairnya es batu dan kondisi lokasi yang panas. Perubahan suhu yang terlalu cepat pada straw akan menyebabkan *cold shock*. Penurunan suhu yang terlalu cepat atau pembekuan yang sangat cepat akan menyebabkan *cold shock* dan mengkristal (Susilawati, 2013).

#### 4.3 Evaluasi Kebuntingan Berdasarkan *Conception Rate* (CR)

*Conception Rate* adalah parameter terakhir yang digunakan untuk menilai keberhasilan IB pada penelitian ini. Dalam penelitian ini untuk mengetahui keberhasilan IB menggunakan teknik PKB yaitu pemeriksaan kebuntingan. Pengertian dari CR adalah berapa jumlah sapi betina yang bunting pada IB pertama. Nilai CR dikatakan bagus apabila mencapai  $\geq 60\%$ . Nilai CR hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Conception Rate* pada Semen Beku dan Semen Cair.

Perlakuan	Jumlah Akseptor	Positif (Ekor)	Bunting (%)
Semen Beku	27	17	62,96
Semen Cair	27	16	59,26

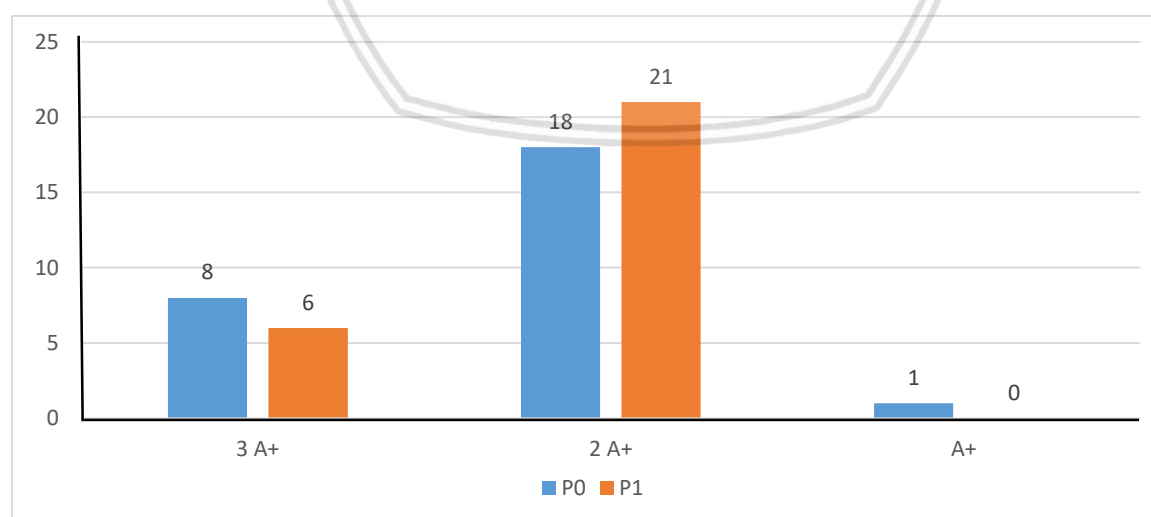
Tabel 4 diketahui bahwa nilai CR pada peternakan rakyat yang tersebar di wilayah Tumpang, Malang pada perlakuan IB semen beku menunjukan angka 62,96% sedangkan pada IB semen cair 59,26% yang artinya P0 (semen beku) lebih baik dari pada P1 (semen cair). Untuk hasil perhitungan CR lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2. Tingginya nilai CR pada perlakuan IB semen beku disebabkan karena motilitas spermatozoa  $\geq 40\%$  dapat dilihat pada Tabel 2. Namun hasil ini lebih rendah dari pada penelitian terdahulu yang dimana penelitian terdahulu diperoleh 63,33% untuk semen beku sedangkan 86,33% pada IB semen cair (Susilawati dkk, 2016).

Nilai tersebut menunjukan bahwa sapi akseptor dilokasi penelitian memiliki reproduksi yang cukup baik. Nilai pada perlakuan semen beku sudah baik karena sudah mendekati nilai standar yaitu  $\geq 60\%$ , sedangkan untuk perlakuan semen cair kurang baik karena  $\leq 60\%$ . Rendahnya nilai CR sangat berkaitan dengan beberapa faktor antara lain kualitas semen (Produksi BBIB maupun produksi sendiri), keahlian inseminator (saat *thawing*, dan deposisi semen), kualitas bibit semen, ketepatan deteksi berahi dan fisiologi reproduksi betina (pakan, penyakit, iklim dan suhu). Rendahnya nilai P1 besar kemungkinan disebabkan karena kualitas spermatozoa yang mengalami penurunan selama proses pengenceran dan pengiriman dari



laboratorium menuju lapang (kandang peternak). Kualitas semen segar yang digunakan belum memenuhi standar. Da Costa, dkk (2015) menyatakan bahwa persentase minimal standar motilitas individu adalah 65%. Menurut Garner and Hafez kualitas dari semen segar yang di produksi masih normal karena di angka 50 – 75%. Susilawati (2004) menyatakan bahwa rendahnya nilai CR disebabkan karena angka motilitas spermatozoa mengalami penurunan akibat penanganan yang kurang baik. Perubahan suhu semen dari laboratorium menuju lapang dapat mempengaruhi kualitas dari semen itu sendiri. Penurunan suhu yang terlalu cepat atau pembekuan yang sangat cepat akan menyebabkan *cold shock* dan mengkristal (Susilawati, 2013).

Nilai CR berkaitan erat dengan kualitas berahi yang ditunjukkan oleh masing – masing akseptor pada saat IB. Berahi atau sering disebut dengan fase estrus adalah suatu fenomena pada ternak betina yang menunjukkan tanda – tanda siap untuk dikawinkan. Tanda – tanda tersebut meliputi warna vulva memerah, membengkak, suhu vulva hangat, bersuara (bangak – bengok), mengeluarkan lendir dan bertingkah aktif (cingkrak - cinkrik). Mengenai kualitas berahi pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 3. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu menyebutkan bahwa kemunculan berahi pada ternak khususnya pada sapi adalah jam 03.00 – 07.00 pagi. Dalam melakukan IB diperlukan jarak dari awal berahi atau deteksi berahi. Berahi pada ternak sapi berlangsung selama 18 jam dimana ovulasi pada sapi diperlukan waktu selama 12 jam agar oosit sampai ke oviduct (*Ampulla Isthmus Junction*) yang mana merupakan tempat untuk melakukan fertilisasi. Pada saat ovulasi berlangsung membutuhkan waktu selama 6 jam agar berahi muncul kembali serta tanda – tanda berahi muncul kembali. Waktu yang paling tepat untuk melakukan IB adalah 12 jam setelah estrus dimulai karena diketahui bahwa spermatozoa dapat hidup dalam organ reproduksi betina selama 12 jam dan spermatozoa mampu terkapasitasi 6 jam setelah berada dalam organ reproduksi betina. Pelaksanaan IB dilaksanakan setelah 12 jam pasca estrus dimulai. Bila terdapat sapi yang berahi pagi hari maka waktu yang tepat untuk melaksanakan IB adalah sore harinya. Sedangkan bila sapi berahi pada sore hari maka waktu IB yang tepat adalah pagi hari berikutnya (Susilawati, 2011<sup>b</sup>).



Gambar 3. Kondisi Berahi Sapi pada Perlakuan IB Semen Beku (P0) dan Semen Cair (P1)

Berdasarkan Gambar 3. Diketahui bahwa sapi betina yang berahi pada kondisi 3A+, 2A+ dan A+ adalah 8, 18 dan 1 pada P0 sedangkan pada P1 adalah 6, 21 dan 0. Berahi yang baik adalah 3A+ yakni berahi yang menampilkan vulva abang (merah), abuh (membengkak) dan anget (hangat) serta memiliki tambahan berupa keluarnya lendir dan pH rata – rata di angka 8. Sedangkan untuk berahi 2A+ dan A+ terdapat tanda – tanda berahi tetapi kurang tampak, sebagian contoh ternak warna vulva tidak terlalu merah tidak seperti yang ditunjukkan 3A+, perbedaan sapi dalam kondisi berahi 3A+, 2A+ dan A+ akan mempengaruhi hasil dari *Conception Rate*.

Rendahnya nilai *Conception Rate* pada perlakuan semen cair salah satu penyebabnya adalah kualitas berahi lebih rendah dari kualitas berahi pada semen beku. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 3. Kondisi berahi yang sering dilihat pada saat di lapang adalah kondisi berahi 2A+, ditinjau dari kualitas berahi tersebut sudah dapat memenuhi syarat untuk dilakukan IB. Abidin, Ondho dan Sutiyono (2012) menjelaskan bahwa skor penilaian berahi menunjukkan nilai kumulatif dari penampakan vulva, adanya lender dan perubahan tingkah laku, yang biasa ditentukan dengan skor berahi 1 sampai 3, yakni skor 1 (kurang jelas), skor 2 (sedang) dan skor 3 (jelas). Penampakan berahi tersebut dipengaruhi oleh siklus hormonal dan sangat besar kaitannya dengan nilai nutrisi yang dikonsumsi masing - masing ternak.

Kualitas pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi reproduksi dari ternak tersebut. Sehingga apabila terdapat ketidak tepatan pemberian pakan akan berpengaruh pada abnormalitas reproduksi. Susilawati (2013) kelebihan energi dalam pakan menyebabkan konsepsi rendah, *distocya*, *retained placenta*, dan penurunan libido serta apabila defisiensi energi dalam pakan mengakibatkan terlambat pubertas, menekan estrus dan ovulasi, menekan libido, dan produksi sperma sedangkan apabila defisiensi protein akan menekan estrus, rendahnya konsepsi, fetal rearsori dan prematur.

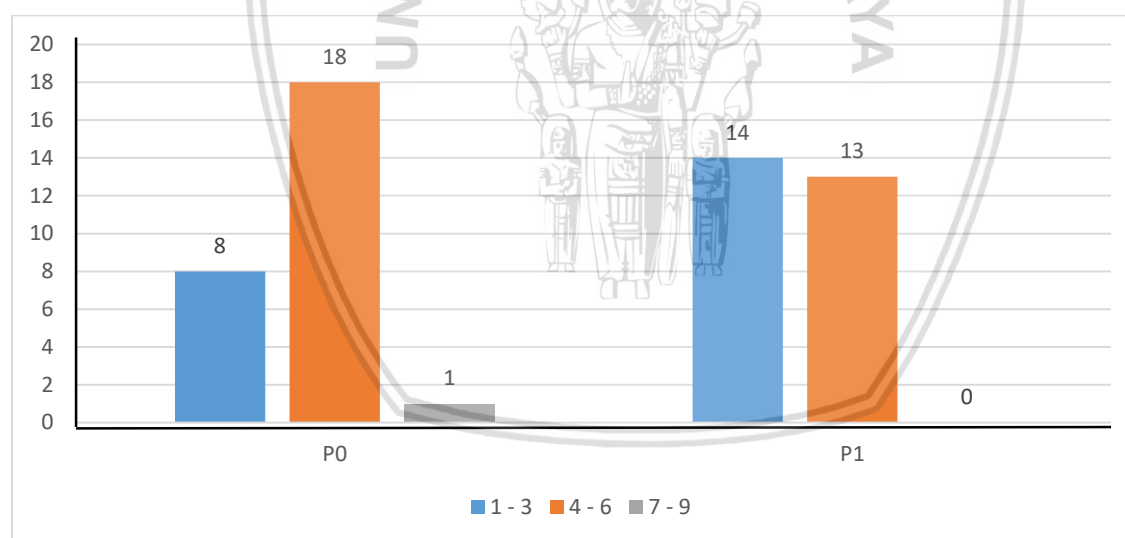
Penentuan kondisi berahi pada ternak dapat dilihat melalui jam kemunculan berahi. Tetapi pada saat penelitian berlangsung untuk mengetahui jam mulai berahi pada ternak hanya berdasarkan wawancara dengan peternak dan waktu panggilan ke inseminator. Padahal untuk penentuan jam berahi akan menentukan hasil dari keberhasilan IB. penelitian terdahulu menjelaskan bahwa persentase terjadinya kebuntingan akan terjadi bila di inseminasi saat permulaan berahi sebesar 44%, pertengahan berahi sebesar 82%, akhir berahi sebesar 75%, 6 jam setelah berahi sebesar 62,5%, 12 jam setelah berahi sebesar 28%, 24 jam setelah berahi sebesar 12%, dan 36 jam setelah berahi adalah 0% (Departemen Pertanian; Umar dan Maharani, 2005).

Keberhasilan IB ada beberapa faktor yang menentukannya, diantaranya adalah kualitas semen, peternak, inseminator dan ternak betina itu sendiri. Dalam penelitian ini petugas inseminator sekaligus petugas PKB dalam penelitian ini sudah berpengalaman selama  $\pm$  25 tahun, sehingga inseminator sudah bisa melakukan deposisi semen dalam posisi 4+. IB pada saat posisi 4+ dilakukan jauh ke dalam kornua uteri sehingga spermatozoa lebih cepat menuju sel telur. Jumlah yang tepat untuk IB tergantung pada faktor kedalaman inseminasi, interval sebelum ovulasi, sifat pengencer, pembekuan, *thawing* dan genetic dari sapi tersebut. Deposisi spermatozoa sebanyak 0,1 – 0,25 ml dengan interval waktu yang dekat dengan ovulasi maka akan dapat meningkatkan fertilitas (Hunter, 2003). Deposisi semen pada posisi 4+ akan memberikan hasil yang lebih baik dari pada deposisi pada posisi 4. Hal ini seperti penjelasan

Susilawati (2011<sup>b</sup>) bahwa secara diskriptif deposisi semen 4+ adalah lebih tinggi jika dibandingkan pada posisi 4.

Peran peternak dalam pendeteksian berahi pada ternak betina maupun manajemen pemeliharaan juga menentukan keberhasilan IB. salah satu yang perlu diperhatikan adalah pakan yang diberikan ke ternak. Jenis pakan dan kandungan nutrisi akan mempengaruhi fisiologi ternak. Untuk jenis, kebutuhan dan konsumsi pakan dapat dilihat pada Lampiran 4. dan Lampiran 5. Jenis pakan yang diberikan ke ternak antara lain jerami padi, tebu dan rumput gajah. Dari ketiga jenis pakan tersebut yang mempunyai serat tinggi adalah tebu dan jerami padi, sehingga dapat diasumsikan bahwa nutrisi pada sapi tersebut dapat mengalami kekurangan atau defisiensi nutrisi. Kekurangan asupan pakan dapat mengakibatkan kondisi berahi yang kurang jelas karena terhambat sintesa hormone – hormone reproduksi (Abidin dkk, 2012). Nutrisi pakan yang diterima sapi sebelum dan sesudah beranak juga berpengaruh terhadap CR, sebab kekurangan nutrisi sebelum melahirkan dapat menyebabkan tertundanya siklus estrus (Nuryadi dan Wajuningsih, 2011).

Faktor terakhir apabila tidak ada masalah mengenai kualitas semen, inseminator dan peternak adalah fisiologi dari ternak itu sendiri. BCS (*Body Condition Score*) adalah metode penilaian secara subjektif melalui teknik pengelihatian dan perabaan untuk menduga adanya lemak pada tubuh. Untuk penilaian menggunakan skala 1 – 9, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai *Body Condition Score* pada Perlakuan P0 dan P1.

Tingginya nilai Conception Rate pada IB semen beku dikarenakan score atau nilai BCS dari akseptor semen beku lebih bagus dari pada akseptor semen cair. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 4. dari Gambar 4. Dapat dijelaskan bahwa ternak yang memiliki BCS dengan score (1-3) ada 8 ekor, score (4 - 6) ada 18 ekor dan score (7 - 9) ada 1 ekor pada IB pada P0 dan score (1-3) ada 14 ekor, score (4 - 6) ada 13 ekor dan score (7 - 9) tidak ada. Dari Gambar 4. Dapat disimpulkan bahwa untuk ternak yang memiliki BCS bagus ada 18 ekor pada P0 dan 13 ekor pada P1. Apabila ternak terlalu gemuk maka akan menyebabkan penimbunan lemak pada organ reproduksi dan apabila terlalu kurus akan menyebabkan produksi hormon untuk

pembentukan folikel terhambat dan akan berpengaruh pada kemunculan estrus. BCS dapat digunakan untuk mengevaluasi kecukupan nutrisi, produksi, kesehatan dan lemak yang dimiliki induk, sehingga nilai BCS sangat berpengaruh terhadap kemunculan estrus (Sodiq dan Budiono, 2012).

BCS yang terlalu tinggi mengindikasikan bahwa perlemakan ternak tersebut tinggi sehingga pada organ reproduksi memiliki timbunan lemak yang mengakibatkan siklus hormonal ternak tersebut terganggu. Apabila produksi hormon berjalan tidak optimal maka akan mempengaruhi perkembangan folikel sehingga hasil reproduksi ternak menjadi kurang optimal (Prasita, Samsudewa dan Setiatin, 2015). Selain itu penyakit berupa endometritis diduga menjadi penyebab lain sehingga tidak terjadi berahi. Endometritis merupakan peradangan pada dinding uterus akibat kontaminasi mikroorganisme yang berakibat pada fertilitas berupa penurunan kesuburan dalam jangka pendek dan dalam jangka panjang akan menyebabkan kemajeran (Ma'ruf, Kurnianto dan Sutiyono, 2017).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Tingkat keberhasilan IB semen cair menggunakan pengencer Tris Aminomethan + kuning telur lebih rendah dibandingkan IB menggunakan semen beku. Nilai *Conception Rate* pada IB semen cair yaitu sebesar 59,26% dan pada IB semen beku sebesar 62,96%.

#### 5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah diperlukan penelitian lebih lanjut tentang keberhasilan IB menggunakan semen cair dengan materi yang sama (jenis sapi, umur, BCS, kualitas berahi dll.)





## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Y.S. Ondho dan B. Sutyono. 2012. Penampilan Berahi Sapi Jawa Berdasarkan Poel 1, Poel 2, dan Poel 3. *Animal Agriculture Journal*. 1 (2) : 86 – 92.
- Ariantie O.S., T.L.Yusuf, D. Sajuti dan R.I Arifiantini . 2013. Pengaruh Krioprotektan Gliserol dan Dimethylformamida dalam Pembukuan Semen Kambing Peranakan Etawa Menggunakan Pengencer Tris Modifikasi. *JITV*. 18 (4) : 239- 250.
- Budiawan, A., M. N. Ihsan dan S. Wahjuningsih. 2015. Hubungan Body Condition Score Terhadap Service Per Conception dan Calving Interval Sapi Potong Peranakan Ongole di Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *J. Ternak Tropika*. 16 (1) : 34-40.
- Da Costa, N., T. Susilawati., N. Isnaini dan M.N. Ihsan. 2016. Kualitas Semen Sapi Peranakan Ongole (PO) Selama Pendinginan Menggunakan Pengencer yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 12(1): 53-62.
- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur. 2017. Data Statistik Populasi Kabupaten atau Kota di Jawa Timur. <http://disnak.jatimprov.go.id>. Di akses 29 mei 2017.
- Garner, D.L. and Hafez ESE. 2008. Spermatozoa and Seminal Plasma. *Reproduction in Farm Animal*. 7<sup>th</sup> eds. Edited by Hafez ESE, Hafez, B. Baltimore. Lippincott and Williams. 7 : 96 – 109.
- Hafez, E.S.E. 2008. Artificial Insemination. In : Hafez ESE. (Ed), *Reproduction in Farm Animals*. Lea and Febiger, Philadelphia ; 424 – 439.
- Hastuti, D. 2008. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Potong Ditinjau dari Angka Konsepsi dan Service Per Conception. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. Mediagro*. 4 (1) : 12-20.
- Herdiawan, I. 2004. Pengaruh Laju Penurunan Suhu dan Jenis Pengencer Terhadap Kualitas Semen Beku Domba Pariangan. *JITV*. 9 (2) : 98-107.
- Hunter, R.H.F. 2003. Advances in Deep Uterine Insemination: a Fruitfull way forward to exploit new sperm technologies in cattle. *Animal Reproduction science*. 79 (3-4) : 157 - 170.
- Ihsan, M.,N dan S. Wahjuningsih. 2011. Penampilan Reproduksi Sapi Potong di Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Ternak Tropika*. 12 (2) : 76-80.
- Inounu, I. 2014. Upaya Meningkatkan Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Ternak Ruminansia Kecil. *Wartazoa*. 24 (4) : 201- 209
- Iskandar. 2011. Performan Reproduksi Sapi PO pada Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Provinsi Jambi. *Jurnal ilmiah ilmu-ilmu peternakan*. 15 (1) : 51- 61.
- Iswoyo dan P. Widiyaningrum. 2008. Performans Reproduksi Sapi Peranakan Simental (PSM) Hasil Inseminasi Buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 11 (3) : 125-133.



- Labetubun, J. dan I. P. Siwa. 2011. Kualitas Spermatozoa Kauda Epididimis Sapi Bali dengan Penambahan Laktosa Atau Maltosa yang Dipreservasi Pada Suhu 3–5°C. *Jurnal Veteriner*. 12 (3) : 200-207.
- Ma'ruf, M.J., E. Kurnianto, dan Sutiyono. 2017. Performa Berahi Sapi PO pada Berbagai BCS yang di Sinkronisasi dengan Medroxy Progesteron Acetate di Satker Sumberjo Kendal. *Jurnal ilmu- ilmu peternakan*. 27 (2): 35 – 43.
- Nuryadi dan Wahyuningsih. S. 2011. Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin di Kabupaten Malang. *Jurnal Ternak Tropika*. 12 (1) : 76-81.
- Polmer, S., 2003. Prospek Penggunaan Semen Dingin (Chilled Semen) dalam Usaha Meningkatkan Produksi Sapi Perah. *Jurnal Wartazoa*. 13 (1) : 1-7.
- Prasita, D., D. Samsudewa dan E.T. Setiatin. Hubungan antara Body Condition Score (BCS) Lingkar Panggul Terhadap Liter Size Kambing Jawa Randu di Kabupaten Pamelang. *Agromedia*. 33 (2) : 65 – 70.
- Rizal, M., M.R. Toelihere, T.L. Yusuf, B. Perwantara dan P. Situmorang. 2002. Kualitas Semen Beku Domba Garut dalam Berbagai Konsentrasi Gliserol. *JITV*. 7 (3) : 194-199.
- Sodiq, A., dan M. Budiono. 2012. Produktifitas Sapi Potong pada Kelompok Tani Ternak di Pedesaan. *Agripet*. 12 (1) : 28 – 33.
- Susilawati. T. 2017. *Sapi Lokal Indonesia ( Jawa Timur dan Bali)*. UB Press. Malang. ISBN : 978- 602 - 432- 233- 5.
- Susilawati. T. 2004. Keberhasilan IB Menggunakan Semen *sexing* Setelah Dibekukan. *SNTF dan Veterinir* : 203
- Susilawati. T. 2011<sup>a</sup>. *Spermatology*. UB press. Malang. ISBN : 978- 602-8960- 04- 5.
- Susilawati, T. 2011<sup>b</sup>. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan dengan Kualitas dan Deposisi Semen yang Berbeda pada Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ternak Tropika*. 12 (2) : 15-24.
- Susilawati, T. 2013. *Pedoman Inseminasi Buatan pada Ternak*. UB Press : Malang. ISBN : 978- 602- 203- 458- 2.
- Susilawati, T., N. Isnaini, A. P. A. Yekti, I. Nurjanah., Errico dan N.D. Costa. 2016. Keberhasilan Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku dan Semen Cair pada Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 26 (3) : 14 – 19.
- Umar, S., dan M. maharani. 2005. Pengaruh Berbagai Waktu Ekuilibrasi Terhadap Daya Tahan Sperma Sapi Limosin dan Uji Kebuntingan. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 1 (1): 18.
- Wahyudi. L., T. Susilawati., dan N. Isnaini. 2014. Tampilan Reproduksi Hasil Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku Hasil Sexing pada Sapi Persilangan Ongole di Peternakan Rakyat. *Jurnal Tropika*. 15 (1) : 80 – 88.

- Widjaya, N. 2011. Pengaruh Pemberian Susu Skim dengan Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi pada Suhu Penyimpanan 5 °C. Sains peternakan. 9 (2) : 72-76.
- Winugroho, M. 2002. Strategi Pemberian Pakan Tambahan untuk Memperbaiki Efisiensi Reproduksi Induk Sapi. Jurnal Litbang Pertanian. 21 (1) : 20 – 21.
- Wiratri, V.D.B., T. Susilawati dan S. Wahjuningsih. 2017. Kualitas Semen Sapi Limosin pada Pengencer yang Berbeda Selama Pendinginan. Jurnal Ternak Tropika.15 (1) :13-20.
- Zainudin, M., M.N. Ihasan dan Suyadi. 2014. Efisiensi Reproduksi Sapi Perah PFH pada Berbagai Umur Di CV. Milkindo Berkah Abadi Desa Tegalsari Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan. 24 (3) : 32 – 37.

